

47

**RESULT LIST**

1 result found in the Worldwide database for:

**DE29907779U** (priority or application number or publication number)

(Results are sorted by date of upload in database)

- 1**    **Vorrichtung zum Fernhalten von in einem Lackierraum erzeugten Lack-Overspray von einem Overspray-geschützten Raum Vorrichtung zum Fernhalten von in einem Lackierraum erzeugten Lack-Overspray von einem Overspray-geschützten Raum**

**Inventor:****Applicant:** DUERR SYSTEMS GMBH [DE]**EC:** B05B15/12E**IPC:** B05B15/12**Publication info:** DE29907779U - 1999-07-01

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 299 07 779 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 05 B 15/1 2**

②① Aktenzeichen:	299 07 779.9
②② Anmeldetag:	3. 5. 99
④⑦ Eintragungstag:	1. 7. 99
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	12. 8. 99

⑥⑥ Innere Priorität: 198 24 086. 4      29. 05. 98	
⑦③ Inhaber: Dürr Systems GmbH, 70435 Stuttgart, DE	
⑦④ Vertreter: HOEGER, STELLRECHT & PARTNER PATENTANWÄLTE GBR, 70182 Stuttgart	

⑤④ Vorrichtung zum Fernhalten von in einem Lackierraum erzeugten Lack-Overspray von einem Overspray-geschützten Raum

**DE 299 07 779 U 1**

**DE 299 07 779 U 1**

03.05.99

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

Anmelder: Dürr Systems GmbH

**Vorrichtung zum Fernhalten von in  
einem Lackierraum erzeugten Lack-Overspray  
von einem Overspray-geschützten Raum**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Fernhalten von in einem Lackierraum erzeugten Lack-Overspray von einem Overspray-geschützten Raum, umfassend eine Abdeckung, die einen ersten Bereich und einen zweiten Bereich umfaßt, welche sich an einer Durchtrittsöffnung zwischen dem Lackierraum und dem Overspray-geschützten Raum gegenüberstehen.

Solche Vorrichtungen sind aus dem Stand der Technik bekannt.

Insbesondere ist es bekannt, eine Abdeckung, die eine obere Blechschürze als ersten Bereich und eine untere Blechschürze als zweiten Bereich umfaßt, welche sich an einem in einer Längsrichtung verlaufenden Durchtrittsspalt gegenüberstehen, dazu zu verwenden, in einer Spritzkabine erzeugten Lack-Overspray von einem Kabinenvorbau oder Kabinenanbau fernzuhalten, in dem ein Führungsmittel zur Führung einer in der Spritzkabine angeordneten, beweglichen Arbeitsvorrichtung, beispielsweise eine Verfahrschiene zur Führung eines längs der Verfahrschiene verfahrbaren Spritzroboters, untergebracht ist. Dabei durchgreift ein Teil eines Schlittens, der an der Verfahrschiene geführt ist und die Aufbauten des Spritzroboters trägt, den Durchtrittsspalt in der Abdeckung.

03.05.99

- 2 -

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

Durch diejenigen Bereiche des Durchtrittsspalt, die nicht durch den Schlitten abdeckt werden, kann während eines Lackiervorgangs in der Spritzkabine erzeugter Lack-Overspray, der durch Luftbewegungen in der Spritzkabine in den Bereich vor der Abdeckung befördert worden ist, in den Kabinenvorbau eindringen und sich dort auf der Verfahrsschiene ablagern. Durch diese unerwünschten Lackablagerungen werden die Funktion des Führungsmittels und die Funktion in dem Kabinenanbau angeordneter Antriebseinrichtungen des Spritzroboters beeinträchtigt, so daß eine Reinigung sämtlicher Einbauten des Kabinenanbaus in vergleichsweise kurzen Zyklen von zwei bis zwölf Wochen erforderlich ist.

Es ist bereits versucht worden, bei einer Vorrichtung der vorstehend beschriebenen Art das Eindringen von Lack-Overspray in den Kabinenanbau dadurch zu verhindern, daß der Druck in dem Kabinenanbau geringfügig (um ungefähr 2 bis 3 Pa) gegenüber dem Druck innerhalb der Spritzkabine erhöht wird.

Auf diese Weise kann jedoch nur ein Teil des Lack-Oversprays aus der Spritzkabine am Eindringen in den Kabinenanbau gehindert werden. Insbesondere kann sogenannter dynamischer Overspray, d. h. direkt in die Richtung des Durchtrittsspalt gespritzter Farbnebel, nicht wirksam von dem Innenraum des Kabinenanbaus ferngehalten werden. Um durch Erhöhung des Luftdrucks im Kabinenanbau einen wirksameren Schutz vor dem Eindringen von Overspray zu erzielen, müßten sehr hohe Luftmengen in den Kabinenanbau eingetragen werden, was einen entsprechend hohen konstruktiven Aufwand an Gebläsen und Zuluftleitungen bedingen würde. Außerdem bestünde bei einem solch

03.05.99

- 3 -

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

hohen Luftdurchsatz durch den Kabinenanbau die Gefahr, daß durch das Bewegen des Spritzroboter-Schlittens längs der Verfahrsschiene abgeriebene Partikel durch den Durchtrittsspalt in die Spritzkabine transportiert werden, sich dort auf der Oberfläche der zu lackierenden Gegenstände niederschlagen und die Qualität der herzustellenden Lackierung beeinträchtigen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die es ermöglicht, mit vertretbarem konstruktiven Aufwand und bei niedrigen Betriebskosten den in dem Lackierraum erzeugten Lack-Overspray wirksamer von dem Overspray-geschützten Raum fernzuhalten und insbesondere ein Eindringen von dynamischem Overspray in den Overspray-geschützten Raum zu erschweren.

Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Vorrichtung eine Strömungserzeugungseinrichtung zum Erzeugen einer von dem ersten Bereich der Abdeckung über die Durchtrittsöffnung zu dem zweiten Bereich der Abdeckung gerichteten Luftströmung umfaßt.

Die von der Strömungserzeugungseinrichtung erzeugte gerichtete Luftströmung wirkt dabei als ein quer über die Durchtrittsöffnung verlaufender Luftschleier oder Luftvorhang. Von der gerichteten Luftströmung werden Lackteilchen, die in den Bereich der Durchtrittsöffnung hinein getrieben oder gespritzt werden, aus dem Bereich der Durchtrittsöffnung hinausbefördert, bevor sie durch die Durchtrittsöffnung in den Overspray-geschützten Raum gelangen können.

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

Das erfindungsgemäße Konzept bietet den Vorteil, daß die Strömungserzeugungseinrichtung lediglich zur Erzeugung einer lokal begrenzten gerichteten Luftströmung ausgelegt sein muß. Die Luftmengen, die zur Erzeugung einer gerichteten Luftströmung im Bereich der Durchtrittsöffnung gefördert werden müssen, sind wesentlich geringer als die Luftmengen, die zur Erzielung einer wesentlichen Druckerhöhung im Kabinenanbau in denselben eingespeist werden müßten.

Da die erfindungsgemäß erzeugte Luftströmung quer zu der Durchtrittsrichtung verläuft, längs derer Overspray-Teilchen in den Kabinenanbau gelangen könnten, wird auch direkt in diese Durchtrittsrichtung gespritzter Overspray wirksam abgelenkt, so daß auch dieser dynamische Overspray von dem Overspray-geschützten Raum ferngehalten wird.

Durch die Verringerung der in den Overspray-geschützten Raum transportierten Overspray-Menge werden unerwünschte Lackablagerungen auf den Einbauten des Overspray-geschützten Raums reduziert, so daß die Reinigungszyklen deutlich verlängert werden können.

Sind in dem Overspray-geschützten Raum Führungsmittel und Antriebseinrichtungen für eine bewegliche Arbeitsvorrichtung, beispielsweise einen Spritzroboter, angeordnet, so werden durch die starke Verringerung von Lackablagerungen auf diesen Führungsmitteln und Antriebseinrichtungen, beispielsweise auf einer Verfahrschiene des Spritzroboters, stabilere Betriebsbedingungen und ein gleichmäßigerer Bewegungsverlauf beim Verfahren der Arbeitsvorrichtung erzielt.

03.05.99

- 5 -

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

Besonders günstig ist es, wenn mittels der Strömungserzeugungseinrichtung eine im wesentlichen turbulenzfreie Luftströmung erzeugbar ist.

Dadurch werden Verwirbelungen, die zu unerwünschten Strömungen durch die Durchtrittsöffnung in den Overspray-geschützten Raum führen könnten, vermieden.

Um das Entstehen von Verwirbelungen und ein Ansaugen von Raumluft aus dem Lackierraum weitgehend zu vermeiden, ist bei einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen, daß die Strömungserzeugungseinrichtung und der zweite Bereich der Abdeckung so relativ zueinander angeordnet und ausgerichtet sind, daß der zweite Bereich der Abdeckung von der Luftströmung im wesentlichen parallel zu dessen Oberfläche angeströmt wird.

Üblicherweise wird durch Zufuhr von Luft durch einen oberhalb des Lackierraums angeordneten Luftzuführraum, das sogenannte Plenum, und eine Luftabsaugung unterhalb des Lackierraums in dem Lackierraum eine gleichmäßige Sinkluftströmung mit einer mittleren Strömungsgeschwindigkeit von mindestens ca. 0,5 m/s erzeugt.

Eine besonders wirksame Abschirmung der Durchtrittsöffnung gegenüber dynamischem Overspray wird erzielt, wenn mittels der Strömungserzeugungseinrichtung eine gerichtete Luftströmung, und zwar vorzugsweise eine mit der Sinkluftströmung ungefähr gleichgerichtete Luftströmung, erzeugbar ist, deren

03.05.99

- 6 -

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

mittlere Strömungsgeschwindigkeit mindestens ungefähr gleich groß und vorzugsweise wesentlich größer ist als die mittlere Strömungsgeschwindigkeit der Sinkluftströmung. Bei einer mittleren Strömungsgeschwindigkeit der Sinkluftströmung von mindestens ca. 0,5 m/s, beträgt die mittlere Strömungsgeschwindigkeit der erfindungsgemäß erzeugten Luftströmung vor-  
teilhafterweise mindestens das ungefähr Dreifache, vorzugsweise mindestens das ungefähr Sechsfache, der mittleren Sinkgeschwindigkeit der Raumlufte in dem Lackierraum.

Zum Aufbau der Strömungserzeugungseinrichtung wurden bislang noch keine näheren Angaben gemacht.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, daß die Strömungserzeugungseinrichtung eine Düse zur Erzeugung eines Luftstrahls umfaßt.

Erstreckt sich die Durchtrittsöffnung in einer Längsrichtung, so wird vorzugsweise eine Düse mit einer spaltförmigen Austrittsöffnung verwendet, welche sich in dieser Längsrichtung über im wesentlichen die gesamte Länge der Durchtrittsöffnung erstreckt. Eine solche Düse ist dazu in der Lage, eine gerichtete Luftströmung zu erzeugen, die einen die Durchtrittsöffnung über ihre gesamte Länge überstreichenden Luftvorhang bildet.

Alternativ hierzu kann bei einer in einer Längsrichtung ausgedehnten Durchtrittsöffnung auch vorgesehen sein, daß die Strömungserzeugungseinrichtung mehrere Einzeldüsen umfaßt, von denen jede eine gerichtete Luftströmung erzeugt, welche einen Teilabschnitt der Durchtrittsöffnung überstreicht, wo-

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

bei die Teilabschnitte, welche von mittels einander benachbarten Einzeldüsen erzeugten Luftströmungen überstrichen werden, nahtlos aneinander angrenzen, vorzugsweise einander überlappen.

Zum Fernhalten von dynamischem Overspray von dem Oversprayschutzten Raum ist es günstig, wenn mittels der Strömungserzeugungseinrichtung eine Strömungsgeschwindigkeit der Düsenluft an einer Austrittsöffnung der Düse von mindestens ungefähr 2 m/s, vorzugsweise mindestens ungefähr 3 m/s, erzeugbar ist.

Um eine möglichst verwirbelungsfreie Strömung in dem von der Düse erzeugten Luftstrahl zu erhalten, ist die Düse vorteilhafterweise so relativ zu dem zweiten Bereich der Abdeckung ausgerichtet, daß die Mittelachse des mittels der Düse erzeugten Luftstrahls den zweiten Bereich der Abdeckung so schneidet, daß die Mittelachse und die Oberflächennormale des zweiten Bereichs der Abdeckung am Schnittpunkt einen Winkel von mindestens ungefähr 45°, vorzugsweise von mindestens ungefähr 70°, insbesondere von mindestens ungefähr 80°, miteinander einschließen. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß der Luftstrahl nicht zu steil auf die Oberfläche des zweiten Bereichs der Abdeckung auftrifft, sondern der zweite Bereich der Abdeckung von dem Luftstrahl vergleichsweise flach angeströmt wird, so daß sich die Luftströmung an die Oberfläche des zweiten Bereichs der Abdeckung anlegen kann.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, daß der zweite Bereich der Abdeckung einen ersten im wesentlichen ebenen Abschnitt, dessen

03.05.99

- 8 -

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

Oberflächennormale einen ersten Winkel mit der Mittelachse des Luftstrahls einschließt, und einen zweiten im wesentlichen ebenen Abschnitt, dessen Oberflächennormale einen zweiten Winkel mit der Mittelachse des Luftstrahls einschließt, umfaßt, wobei der zweite Winkel größer ist als der erste Winkel. In diesem Fall ist die Düse vorzugsweise so relativ zu dem zweiten Bereich der Abdeckung ausgerichtet, daß nur der zweite Abschnitt des zweiten Bereichs von dem Luftstrahl direkt angeströmt wird.

Um zu verhindern, daß sich der von der Düse erzeugte Luftstrahl aufgrund des Coanda-Effektes an Störkonturen in der Umgebung der Düse anlegt und damit an Wirksamkeit verliert, sind die Düse und der erste Bereich der Abdeckung so relativ zueinander angeordnet, daß der Winkelabstand zwischen der Mittelachse des mittels der Düse erzeugten Luftstrahls und dem Luftstrahl zugewandten Abschnitten des ersten Bereichs der Abdeckung in Bezug auf den Mittelpunkt der Austrittsöffnung der Düse mindestens ungefähr  $30^\circ$ , vorzugsweise mindestens ungefähr  $45^\circ$ , beträgt.

Wird mittels einer in einer Längsrichtung ausgedehnten Düse ein sich ebenfalls in einer Längsrichtung erstreckender Luftstrahl erzeugt, so ist unter der Mittelachse eines solchen Luftstrahls im Sinne dieser Beschreibung dessen Mittelebene zu verstehen, und die vorstehend angegebenen geometrischen Beziehungen gelten in Bezug auf die Mittelebene eines solchen Luftstrahls.

03.05.99

- 9 -

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

Um einen Luftstrahl mit wohldefinierter Ausrichtung in Bezug auf die Ausrichtung der Düse zu erhalten, ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß die Düse einen zu der Austrittsöffnung der Düse führenden Düsenkanal mit im wesentlichen konstantem Querschnitt aufweist und daß die Länge des Düsenkanals mindestens das Dreifache, vorzugsweise mindestens das Fünffache, der Breite der Austrittsöffnung beträgt. Dadurch ist gewährleistet, daß die Mittelachse des mittels der Düse erzeugten Luftstrahls im wesentlichen mit der Mittelachse des Düsenkanals übereinstimmt.

Erstreckt sich die Austrittsöffnung in einer Längsrichtung, so ist unter der Breite die Ausdehnung der Austrittsöffnung senkrecht zu dieser Längsrichtung zu verstehen.

Um auf einfache Weise die angestrebte Strömungsgeschwindigkeit an der Austrittsöffnung der Düse zu erreichen, ist es günstig, wenn die Strömungserzeugungseinrichtung eine Düsenvorkammer mit zu der Düse hin abnehmendem Querschnitt umfaßt.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, daß die Strömungserzeugungseinrichtung eine Düsenvorkammer mit darin angeordneten Luftleitrippen umfaßt. Durch diese Luftleitrippen ist es möglich, die Strömungsrichtung der die Düsenvorkammer durchquerenden Luft so einzustellen, daß die Luft die Düse im wesentlichen senkrecht zu der Austrittsöffnung der Düse verläßt.

Eine besonders material- und raumsparende Ausbildung der Düsenvorkammer wird erreicht, wenn der erste Bereich der Abdeckung eine Begrenzungswand der Düsenvorkammer bildet.

03.05.99

- 10 -

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

Um ohne großen Aufwand die erwünschten Ausströmgeschwindigkeiten aus der Düse erreichen zu können, umfaßt die Strömungserzeugungseinrichtung vorteilhafterweise eine Düsenzuluftleitung mit einem Gebläse.

Um einen Eintrag von Staub- oder Schmutzpartikeln, die die Qualität der herzustellenden Lackierung beeinträchtigen könnten, in den Lackierraum zu vermeiden, umfaßt die Strömungserzeugungseinrichtung vorteilhafterweise ein Zuluftfilter zum Filtrieren der der Düse zugeführten Luft.

Alternativ oder ergänzend hierzu kann vorgesehen sein, daß die Strömungserzeugungseinrichtung eine Düsenzuluftleitung umfaßt, durch die der Düse aus einer Raumluftzufuhr des Lackierraums abgezweigte Luft zuführbar ist.

Insbesondere kann vorgesehen sein, daß die Strömungserzeugungseinrichtung eine Düsenzuluftleitung umfaßt, die an ein Plenum des Lackierraums angeschlossen ist, so daß aus dem Plenum abgezweigte Luft der Düse zuführbar ist. Der Hauptanteil der Luft im Plenum gelangt durch die Decke des Lackierraums in denselben hinein, so daß die Konditionierung der Luft im Lackierraum im wesentlichen derjenigen der Luft im Plenum entspricht. Wird die der Düse zugeführte Luft dem Plenum entnommen, so ist sichergestellt, daß auch die Konditionierung der aus der Düse ausgeblasenen Luft im wesentlichen der Konditionierung der Luft im Lackierraum entspricht.

03.05.99

- 11 -

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

Vorzugsweise wird der Düse Luft mit einer Temperatur von ungefähr 22°C bis 24°C und mit einer relativen Luftfeuchte von ungefähr 55 % bis ungefähr 70 % zugeführt.

Statt die Düsenzuluft aus dem Plenum selbst abzuzweigen, kann auch vorgesehen sein, daß die Strömungserzeugungseinrichtung eine Düsenzuluftleitung umfaßt, durch die der Düse aus einer Zuluftleitung des Plenums, durch die dem Plenum Luft zugeführt wird, abgezweigte Luft zuführbar ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung eignet sich besonders zum Schutz einer Führungseinrichtung zur Führung einer in einem Lackierraum angeordneten, beweglichen Arbeitsvorrichtung, insbesondere eines Spritzroboters, vor in dem Lackierraum erzeugtem Overspray.

Eine eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Fernhalten von in dem Lackierraum erzeugten Lack-Overspray von einem Overspray-geschützten Raum, einen Overspray-geschützten Raum und ein in dem Overspray-geschützten Raum angeordnetes Führungsmittel umfassende Führungseinrichtung zur Führung einer in dem Lackierraum angeordneten, beweglichen Arbeitsvorrichtung, insbesondere eines Spritzroboters, bei der die Arbeitsvorrichtung ein die Durchtrittsöffnung zwischen dem Lackierraum und dem Overspray-geschützten Raum durchgreifendes Führungsteil umfaßt, das an dem Führungsmittel geführt ist, ist Gegenstand von Anspruch 15.

Insbesondere kann vorgesehen sein, daß das Führungsmittel als eine sich in einer Längsrichtung erstreckende Führungsschiene

03.05.99

- 12 -

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

und die Durchtrittsöffnung in der Abdeckung als ein sich parallel zu der Längsrichtung erstreckender Spalt ausgebildet ist.

Derjenige Bereich der Durchtrittsöffnung, an der sich das die Durchtrittsöffnung durchgreifende Führungsteil gerade befindet, ist bereits durch das Führungsteil vor dem Eindringen von Overspray in den Overspray-geschützten Raum geschützt. Wird in dem Bereich, in dem sich das Führungsteil befindet, eine quer über die Durchtrittsöffnung gerichtete Luftströmung erzeugt, die auf das Führungsteil auftrifft, so besteht die Gefahr des Auftretens von Verwirbelungen, die die gerichtete Luftströmung in angrenzenden Bereichen der Durchtrittsöffnung stören könnten.

Um eine solche Störung der gerichteten Strömung durch das Führungsteil der Arbeitsvorrichtung zu vermeiden, kann vorgesehen sein, daß der Luftstrom durch eine Düse der Strömungserzeugungseinrichtung in Abhängigkeit von der Lage des Führungsteils der Arbeitsvorrichtung relativ zu der Düse steuerbar ist.

Insbesondere kann vorgesehen sein, daß der Luftstrom durch die Düse in denjenigen Teilbereichen der Düse, in denen sich das Führungsteil der Arbeitsvorrichtung befindet, vermindert oder ganz abgeschaltet wird.

Umfaßt die Strömungserzeugungseinrichtung mehrere Düsen, so kann vorgesehen sein, daß der Luftstrom durch die Düsen so steuerbar ist, daß der Luftstrom durch eine Düse gesperrt wird, wenn sich das Führungsteil der Arbeitsvorrichtung in

03.05.99

- 13 -

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

dem von dem Luftstrom durch die betreffende Düse erfaßten Bereich der Durchtrittsöffnung befindet.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und zeichnerischen Darstellung von Ausführungsbeispielen.

In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1            einen schematischen Querschnitt durch eine Spritzkabine einer Lackieranlage mit Spritzrobotern, die mittels einer Führungseinrichtung geführt sind;
- Fig. 2            einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 1, der einen Overspray-geschützten Anbau an die Spritzkabine, in dem eine Verfahrsschiene eines Spritzroboters angeordnet ist, und eine Vorrichtung zum Fernhalten von in der Spritzkabine erzeugtem Lack-Overspray von dem Anbau darstellt, wobei sich der Spritzroboter in der Zeichenebene der Fig. 2 befindet;
- Fig. 3            eine Darstellung entsprechend der Fig. 2, wobei sich der Spritzroboter außerhalb der Zeichenebene befindet;
- Fig. 4            einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 3, der die Vorrichtung zum Fernhalten von in der Spritzkabine erzeugtem Lack-Overspray von dem Anbau an die Spritzkabine darstellt;

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

- Fig. 5            einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 4, der eine Düse, eine Düsenvorkammer und einen Düsenzuluftverteilkana! der Vorrichtung zum Fernhalten von Lack-Overspray von dem Anbau an die Spritzkabine darstellt;
- Fig. 6            eine schematische Seitenansicht einer Innenseite einer Kabinenwand der Spritzkabine aus Fig. 1, in der zwei in einer Längsrichtung der Spritzkabine bewegliche Spritzroboter und eine Abdeckung des Anbaus an die Spritzkabine dargestellt sind;
- Fig. 7            eine schematische, teilweise geschnittene Draufsicht auf eine zu lackierende Karosse, zwei in einer Längsrichtung der Spritzkabine bewegliche Spritzroboter und Düsenzuluftverteilkana!e der Vorrichtung zum Fernhalten von Lack-Overspray von dem Anbau an die Spritzkabine; und
- Fig. 8            einen der Fig. 5 entsprechenden Querschnitt durch eine Düse, eine Düsenvorkammer und einen Düsenzuluftverteilkana! einer zweiten Ausführungsform einer Vorrichtung zum Fernhalten von Lack-Overspray von einem Anbau an die Spritzkabine.

Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

Eine in den Figuren 1 und 6 dargestellte, als Ganzes mit 100 bezeichnete Spritzkabine einer Lackieranlage für Automobilkarossen weist selbsttragende Kabinenwände 102 auf, die aus einzelnen, im wesentlichen tafelförmigen Wandsegmenten 104 zusammengesetzt sind. Jedes der tafelförmigen Wandsegmente 104 umfaßt einen umlaufenden, geschlossenen, rechteckigen Profilrahmen 106, der durch Zwischen-Querprofile 108, die sich in horizontaler Richtung jeweils von einem Seitenprofil 110a zu einem gegenüberliegenden Seitenprofil 110b des Profilrahmens 106 erstrecken, in einzelne Fächer 112 unterteilt ist. In jedem der Fächer 112 ist jeweils eine Ausfachung 114 gehalten, die beispielsweise aus einer Blechplatte, wie die Ausfachung 114a, oder aus einer Glasplatte, wie beispielsweise die Ausfachung 114b, gebildet sein kann.

Der durch die Kabinenwände 102 begrenzte, im wesentlichen quaderförmige Innenraum 116 der Spritzkabine 100 erstreckt sich von einem durch ein Gitter 118 gebildeten Kabinenboden bis zu einer Kabinendecke 120, die aus im wesentlichen tafelförmigen Deckenelementen zusammengesetzt ist, welche zusammen eine Filtermattenanordnung bilden, die ihrerseits einen Boden eines im wesentlichen quaderförmigen, oberhalb der Spritzkabine 100 angeordneten Luftzuführraums (sogenanntes Plenum) bildet.

Oberhalb eines unteren Plenums 122 sind zwei Plenumzuluftkanäle 124 angeordnet, die über in einer Zwischendecke 126 zwischen unterem Plenum 122 und einem über der Zwischendecke liegenden oberen Plenum vorgesehene Eintrittsöffnungen 128 in das untere Plenum 122 münden.

03.05.99

- 16 -

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

Die Plenumzuluftkanäle 124 sind über (nicht dargestellte) Gebläse an eine (nicht dargestellte) Zuluft-Konditionieranlage angeschlossen, die Plenumzuluft mit einer vorgegebenen Lufttemperatur von beispielsweise 22°C bis 24°C und einer vorgegebenen relativen Luftfeuchte von beispielsweise 55 % bis 70 % bereitstellt und ferner Zuluftfilter umfaßt, um in der Zuluft enthaltene Staubpartikel, die die Qualität der in der Spritzkabine 100 zu lackierenden Gegenstände beeinträchtigen könnten, auszufiltern.

Die zu lackierenden Gegenstände, beispielsweise Automobilkarossen 130, werden mittels einer geeigneten Fördereinrichtung 132 in der Längsrichtung 134 (siehe Fig. 7) durch die Spritzkabine 100 bewegt.

Während des Transports durch die Spritzkabine 100 werden die zu lackierenden Gegenstände durch Versprühen des aufzutragenden Lackes aus Spritzdüsen 136 (siehe Fig. 1), die jeweils an einem Ende eines Auslegerarms 138 eines Spritzroboters 140 angeordnet sind, lackiert.

Mittels geeigneter Gelenke und Bewegungseinrichtungen der Spritzroboter 140 sind die Spritzdüsen 136 relativ zu den zu lackierenden Gegenständen über die zu lackierende Oberfläche verfahrbar.

Um die Spritzroboter 140 parallel zu den zu lackierenden Gegenständen durch die Spritzkabine 100 bewegen zu können, sind die Aufbauten jedes Spritzroboters 140 auf einem Basisteil oder Sattel 142 angeordnet, welcher seinerseits an einem in

03.05.99

- 17 -

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

der Längsrichtung 134 beweglichen Schlitten 144 gehalten ist (siehe Fig. 2).

Dieser Schlitten 144 ist mittels eines J-förmigen unteren Führungsteils 146 und eines sich daran anschließenden oberen Führungsteils 148, deren Aufbau im folgenden noch näher beschrieben werden wird, an einer sich in der (senkrecht zu der Zeichenebene der Fig. 2 verlaufenden) Längsrichtung 134 erstreckenden Verfahrsschiene 150 geführt.

Die Verfahrsschiene 150 umfaßt ein im wesentlichen rechteckiges Rahmenprofil 152 aus einem unteren Querträger 154, einem dem Schlitten 144 zugewandten inneren Seitenträger 156, einem dem Schlitten 144 abgewandten äußeren Seitenträger 158 und einem von dem Seitenträgern 156 und 158 getragenen oberen Querträger 160.

Hier und im folgenden werden der Mittelebene der Spritzkabine 100 zugewandte Elemente als "innere" Elemente, dieser Mittelebene abgewandte Elemente als "äußere" Elemente bezeichnet.

Der untere Querträger 154 ist mit einem Sockel 162 verbunden, welcher seinerseits auf höhenverstellbaren Füßen 164 ruht.

Der äußere Seitenträger 156 des Rahmenprofils 152 ist in einem unteren Bereich seiner dem Schlitten 144 zugewandten Außenseite mit einer Längsnut 166 versehen, in die eine Abrolleiste 168 eingelassen ist, welche sich in der Längsrichtung 134 erstreckt.

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

Bei der Bewegung des Schlittens 144 längs der Verfahrschiene 150 rollt eine (nicht dargestellte) Laufrolle, die in einem kurzen Schenkel 170 des im wesentlichen J-Form aufweisenden unteren Führungsteils 146 des Schlittens 144 um eine vertikale Achse drehbar gelagert ist, auf der Abrolleiste 168 ab, wodurch sich der Schlitten 144 an der Verfahrschiene 150 abstützt.

Der lange, der Verfahrschiene 150 abgewandte Schenkel 172 des unteren Führungsteils 146 trägt an seinem oberen Ende das obere Führungsteil 148 des Schlittens 144, welches sich unter einem Winkel von ungefähr  $45^\circ$  gegenüber der Horizontalen schräg nach oben in den Raum oberhalb der Verfahrschiene 150 erstreckt.

An der Außenseite des oberen Führungsteils 148 ist ein Führungselement 174 mit einer sich in der Längsrichtung 134 erstreckenden hinterschnittenen Führungsnut 176 angeordnet.

In diese Führungsnut 176 greift ein ebenfalls hinterschnittenes Führungsprofil 178 ein, wobei die Hinterschneidungen der Führungsnut 176 und des Führungsprofils 178 so zusammenwirken, daß eine Bewegung des Führungselements 174 an dem oberen Führungsteil 148 des Schlittens 144 relativ zu dem Führungsprofil 178 in Richtungen quer zu der Längsrichtung 134 verhindert wird, das Führungselement 174 längs der Längsrichtung 134 jedoch relativ zu dem Führungsprofil 178 verschieblich ist.

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

Das Führungsprofil 178 ist an einem Vorsprung 180 festgelegt, welcher seinerseits von dem oberen Querträger 160 des Rahmenprofils 152 getragen wird, so daß das Führungsprofil 178 fest mit dem Rahmenprofil 152 verbunden ist.

An seiner Oberseite ist der Vorsprung 180 mit einer sich in der Längsrichtung 134 erstreckenden Zahnstange 182 versehen, in die ein Ritzel 184 eingreift, welches um eine horizontale Achse drehbar in einem Antriebsteil 186 des Schlittens 144 gelagert ist, welcher sich von dem oberen Ende des oberen Führungsteils 148 des Schlittens 144 aus in im wesentlichen horizontaler Richtung nach außen erstreckt.

Das Ritzel 184 steht in Antriebsverbindung mit einem elektrischen Servomotor 188, der ebenfalls in dem Antriebsteil 186 untergebracht ist.

Die erforderliche Antriebsenergie wird dem Servomotor 188 mittels (nicht dargestellter) Stromversorgungskabel zugeführt, die durch jeweils eine von zwei Energieführungsketten 190a und 190b verlaufen, welche unterhalb des Antriebsteils 186 des Schlittens 144 und auf der Außenseite der Verfahrschiene 150 angeordnet sind.

Jede der Energieführungsketten 190a, 190b ist aus Kunststoffgliedern zusammengesetzt, welche hohl sind und zusammen einen sich längs der jeweiligen Kette 190a, 190b erstreckenden Hohlraum 192 bilden, welcher der Aufnahme von (nicht dargestellten) Stromversorgungskabeln, Steuerleitungen, Lackzuführleitungen, Spülleitungen und weiteren Versorgungsleitungen dient.

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

Jede der Energieführungsketten 190a, 190b weist die Form eines liegenden U auf mit einem unteren Schenkel 194, dessen freies Ende an eine (beispielsweise) hinter der Zeichenebene der Fig. 2 liegende (nicht dargestellte) ortsfeste Versorgungsschnittstelle angeschlossen ist, und mit einem oberen Schenkel 196, dessen freies Ende an dem Antriebsteil 186 des Schlittens 144 angeschlossen und somit mit dem Schlitten 144 in der Längsrichtung 134 verfahrbar ist.

Der untere Schenkel 194 und der obere Schenkel 196 jeder der Energieführungsketten 190a, 190b sind mittels eines (beispielsweise) vor der Zeichenebene der Fig. 2 angeordneten Kettenbogens miteinander verbunden.

Bewegt sich der Schlitten 144 längs der Verfahrschiene 150 (in der Blickrichtung der Fig. 2) nach vorne, so gehen Kettenglieder aus den Kettenbögen der Energieführungsketten 190a, 190b in den jeweiligen unteren Schenkel und Kettenglieder aus dem jeweiligen oberen Schenkel 196 in den jeweiligen Kettenbogen über, so daß die unteren Schenkel 194 auf Kosten der oberen Schenkel 196 wachsen. Der Schlitten 144 kann sich daher so weit längs der Verfahrschiene 150 nach vorne bewegen, bis die unteren Schenkel 194 der Energieführungsketten 190a, 190b im wesentlichen die gesamte Länge dieser Ketten umfassen.

Bewegt sich hingegen der Schlitten 144 längs der Verfahrschiene 150 (in der Blickrichtung der Fig. 2) nach hinten, so gehen Kettenglieder aus den Kettenbögen der Energieführungsketten 190a, 190b in den jeweiligen oberen Schenkel 196 und

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

Kettenglieder aus dem jeweiligen unteren Schenkel 194 in den jeweiligen Kettenbogen über, so daß die oberen Schenkel 196 der Energieführungsketten 190a, 190b auf Kosten der unteren Schenkel 194 wachsen. Der Schlitten 144 kann sich daher so weit längs der Verfahrschiene 150 nach hinten bewegen, bis die oberen Schenkel 196 der Energieführungsketten 190a, 190b im wesentlichen die gesamte Länge dieser Ketten umfassen.

Die jeweils unteren Schenkel 194 der Energieführungsketten 190a, 190b ruhen auf horizontalen, sich in der Längsrichtung 134 erstreckenden Auflageleisten 198, die ihrerseits von dem Sockel 162 der Verfahrschiene 150 getragen werden.

Die Verfahrschiene 150, der Antriebsteil 186 des Schlittens 144 und die Energieführungsketten 190a, 190b sind in einem Innenraum 200 eines Kabinenanbaus 202 angeordnet, welcher sich an den Innenraum 116 der Spritzkabine 100 nach außen hin anschließt und an seiner der Spritzkabine 100 abgewandten Außenseite durch eine gegenüber der Kabinenwand 102 nach außen versetzte Außenwand 204 begrenzt ist.

Nach oben ist der Kabinenanbau durch eine Deckenwand 206 begrenzt.

Zu dem Innenraum 116 der Spritzkabine 100 hin ist der Kabinenanbau 202 durch eine Abdeckung 208 begrenzt, welche eine untere Blechschürze 210 und eine obere Blechschürze 212 umfaßt (siehe Fig. 3), die sich jeweils in der Längsrichtung 134 erstrecken.

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

Die untere Blechschürze 210 umfaßt einen im wesentlichen vertikal ausgerichteten unteren Abschnitt 214, der auf der Innenseite der Verfahrsschiene 150 angeordnet und an dem inneren Seitenträger 158 des Rahmenprofils 152 mittels Abstandshaltern 216 gehalten ist.

Ein unterer Rand 218 des unteren Abschnitts 214 der unteren Blechschürze 210 ist von dem Sockel 162 der Verfahrsschiene 150 beabstandet, um den Durchtritt des kurzen Schenkels 170 des unteren Führungsteils 146 des Schlittens 144 zu ermöglichen.

Ein oberer Abschnitt 220 der unteren Blechschürze 210 schließt sich an einem oberen Rand 222 des unteren Abschnitts 214 an denselben an und steigt nach außen unter einem Winkel von ungefähr  $25^\circ$  gegenüber der Horizontalen an, um den oberen Querträger 160 des Rahmenprofils 152 zu überdecken.

Die obere Blechschürze 212 der Abdeckung 208 umfaßt einen oberen Abschnitt 224, der sich von einem unteren Rand der Kabinenwand 102 der Spritzkabine 100 aus im wesentlichen vertikal nach unten erstreckt, was am besten aus Fig. 5 zu ersehen ist.

An einem unteren Rand 226 des oberen Abschnitts 224 schließt sich nach unten an denselben ein mittlerer Abschnitt 228 der oberen Blechschürze 212 an, der sich unter einem Winkel von ungefähr  $18^\circ$  gegen die Vertikale nach innen in die Spritzkabine 100 hineinerstreckt.

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

An einem unteren Rand 230 des mittleren Abschnitts 228 schließt sich an denselben nach unten ein unterer Abschnitt 232 der oberen Blechschürze 212 an, welcher sich ebenfalls nach unten in die Spritzkabine 100 hineinerstreckt, jedoch mit der Vertikalen einen größeren Winkel als der mittlere Abschnitt 228, nämlich einen Winkel von ungefähr  $40^\circ$ , einschließt.

Die obere Blechschürze 212 und die untere Blechschürze 210 der Abdeckung 208 stehen sich an einer dazwischen ausgebildeten Durchtrittsöffnung 234 zwischen dem Innenraum 200 des Kabinenanbaus 202 einerseits und dem Innenraum 116 der Spritzkabine 100 andererseits gegenüber (siehe Fig. 3). Die Durchtrittsöffnung 234 erstreckt sich in Form eines Spaltes in der Längsrichtung 134.

Zwischen der der Spritzkabine 100 abgewandten Außenseite des oberen Abschnitts 224 der oberen Blechschürze 212 und der Deckenwand 206 des Kabinenanbaus 202 sind horizontal verlaufende Düsenzuluft-Verteilkanäle 236 mit jeweils rechtwinkligem Querschnitt angeordnet, welche sich jeweils von einer Einmündung eines Düsenzuluft-Druckkanals 238 in der Längsrichtung 134 bis zu einer Trennwand 240 erstrecken, an der zwei in der Längsrichtung 134 aufeinanderfolgende Düsenzuluft-Druckkanäle 238 aneinanderstoßen (siehe Fig. 7).

Wie aus der schematischen Darstellung der Fig. 1 zu ersehen ist, ist jeder der Düsenzuluft-Verteilkanäle 236 über den eingangsseitig angeschlossenen Düsenzuluft-Druckkanal 238 mit einem druckseitigen Ausgang eines Gebläses 242 verbunden.

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

Der saugseitige Eingang jedes Gebläses 242 ist über eine Ansaugleitung 244 mit dem Plenum 122 oberhalb der Spritzkabine 100 verbunden.

Jeder der Düsenzuluft-Verteilkanäle 236 ist längs seiner Unterseite mit mehreren Verteileröffnungen 246 versehen (siehe Fig. 5), durch welche der Innenraum des jeweiligen Düsenzuluft-Verteilkanals 236 mit einer unterhalb desselben angeordneten Düsenvorkammer 248 in Verbindung steht.

Der Öffnungsgrad jeder der Verteileröffnungen 246 ist durch jeweils einen über die Verteileröffnung 246 verschiebbaren Sperrschieber 250 von 0 % bis 100 % einstellbar.

Um die den Düsenzuluft-Verteilkanal 236 durchströmende Luft in der Längsrichtung 134 möglichst gleichmäßig auf die Düsenvorkammer 248 zu verteilen, wird der Öffnungsgrad der Verteileröffnungen 246 mit wachsendem Abstand der Verteileröffnungen 246 von dem den Düsenzuluft-Verteilkanal 236 speisenden Düsenzuluft-Druckkanal 238 vergrößert.

Die Düsenvorkammer 248 wird zu der oberen Blechschürze 212 hin durch eine innere Außenwand 252 und zu dem Innenraum 200 des Kabinenanbaus 202 hin durch eine äußere Außenwand 254 begrenzt.

Die sich schräg nach unten erstreckenden Außenwände 252 und 254 der Düsenvorkammer 248 verlaufen aufeinander zu, so daß sich die Düsenvorkammer 248 nach unten hin trichterartig verringert.

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

An ein unteres Ende der Düsenvorkammer 248 schließt sich ein Düsenkopf 256 mit einem Düsenkanal 257 an, dessen Mittelachse 258 mit der Vertikalen 260 einen Winkel  $\gamma$  (siehe Fig. 4) von beispielsweise  $6^\circ$  einschließt und zu dem unteren Abschnitt 214 der unteren Blechschürze 210 hin gerichtet ist.

Der Düsenkanal 257 weist einen längs der Mittelachse 258 im wesentlichen konstanten Durchtrittsquerschnitt auf und mündet an seinem unteren Ende an einer Austrittsöffnung 262, die einen sich in der Längsrichtung 134 erstreckenden Düsen spalt bildet.

Die Länge des von der Düsenvorkammer 248 zu der Austrittsöffnung 262 führenden Düsenkanals 257 beträgt ungefähr das Fünffache der Ausdehnung der Austrittsöffnung 262 senkrecht zu der Längsrichtung 134 und senkrecht zu der Mittelachse 258.

Wie aus Fig. 4 zu ersehen ist, schneidet die Mittelachse 258 des Düsenkanals 257 den vertikalen unteren Abschnitt 214 der unteren Blechschürze 210 unter dem Winkel  $\gamma$  von ungefähr  $6^\circ$ , so daß die Mittelachse 258 mit der Oberflächennormalen des unteren Abschnitts 214 der unteren Blechschürze 210 einen Winkel von ungefähr  $84^\circ$  einschließt.

An der Innenseite der äußeren Außenwand 254 der Düsenvorkammer 248 sind mehrere Leitrippen 264 angeordnet, die sich von einem oberen, den Verteileröffnungen 246 benachbarten Bereich der Düsenvorkammer 248 aus längs der Innenseite der inneren Außenwand 254 bis in den Düsenkanal 257 erstrecken (siehe Fig. 5). Die Leitrippen 264 sind senkrecht zu der Längsrichtung 134 ausgerichtet und in der Längsrichtung 134 voneinan-

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

der beabstandet, so daß die Leitrippen 264 die Düsenvorkammer 248 in mehrere in der Längsrichtung 134 aufeinanderfolgende Teilkammern unterteilen. Wie beispielsweise aus Fig. 5 zu ersehen ist, überdecken die Leitrippen 264 jedoch nicht den gesamten Querschnitt der Düsenvorkammer 248, so daß die einzelnen Teilkammern der Düsenvorkammer 248 nicht vollständig voneinander getrennt sind, sondern ein Luftaustausch zwischen diesen Teilkammern möglich ist.

Die Leitrippen 264 dienen der Ausrichtung einer die Düsenvorkammer 248 von den Verteileröffnungen 246 zu dem Düsenkopf 256 hin durchquerenden Luftströmung und zur mechanischen Stabilisierung der Düsenvorkammer 248.

Der weiteren Erhöhung der mechanischen Festigkeit der Düsenvorkammer 248 dienen Stege 265, die sich quer durch den Innenraum der Düsenvorkammer 248 erstrecken und einerseits an der inneren Außenwand 252, andererseits an jeweils einer der Leitrippen 264 festgelegt sind.

In ihrem unteren, dem Düsenkopf 256 benachbarten Bereich ist die innere Außenwand 252 der Düsenvorkammer 248 an der Außenseite des mittleren Abschnitts 228 der oberen Blechschürze 212 festgelegt, um den Düsenkopf 256 in der gewünschten Lage relativ zu der unteren Blechschürze 210 zu fixieren.

Der Düsenkopf 256, die Düsenvorkammer 248, der Düsenzuluft-Verteilkanal 236, der Düsenzuluft-Druckkanal 238, das Gebläse 242 und die Ansaugleitung 244 bilden Bestandteile einer Strömungserzeugungseinrichtung zum Erzeugen einer von der oberen Blechschürze 212 der Abdeckung 208 über die Durchtrittsöff-

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

nung 234 zu der unteren Blechschürze 210 der Abdeckung 208 gerichteten Luftströmung.

Die Abdeckung 208, die die obere Blechschürze 212 und die untere Blechschürze 210 umfaßt, welche sich an der Durchtrittsöffnung 234 zwischen dem Innenraum 116 der Spritzkabine 100 und dem Innenraum 200 des Kabinenanbaus 202 gegenüberstehen, und die genannte Strömungserzeugungseinrichtung bilden zusammen eine Vorrichtung zum Fernhalten von in dem Innenraum 116 der Spritzkabine 100 erzeugtem Lack-Overspray von dem Innenraum 200 des Kabinenanbaus 202.

Diese Vorrichtung zum Fernhalten von Lack-Overspray funktioniert wie folgt:

Während des Betriebs der Spritzkabine 100 wird von der Zuluft-Konditionieranlage mit einer Temperatur von ungefähr 22°C bis 24°C und einer relativen Luftfeuchte von ungefähr 55 % bis ungefähr 70 % konditionierte und gefilterte Luft durch die Plenum-Zuluftkanäle 124 dem Plenum 122 zugeführt. Aus dem Plenum 122 gelangt diese Luft durch die Filtermattenanordnung in der Kabinendecke 120 in den Innenraum 116 der Spritzkabine 100.

Unterhalb des Gitters 118, welches den Kabinenboden bildet, wird die dem Innenraum 116 der Spritzkabine 100 aus dem Plenum 122 zugeführte Luft mittels (nicht dargestellter) Ansaug-einrichtungen abgesaugt, so daß im Inneren der Spritzkabine ein nach unten gerichteter Sinkluftstrom mit einer Sinkgeschwindigkeit im Bereich von mindestens ca. 0,5 m/s erzeugt wird.

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

Ein Teil der konditionierten und vorgefilterten Luft aus dem Plenum 122 wird durch die Ansaugleitungen 244 aus dem Plenum 122 abgezweigt und von dem zugehörigen Gebläse 242 unter erhöhtem Druck durch den jeweiligen Düsenzuluft-Druckkanal 238 in den zugehörigen Düsenzuluft-Verteilkanal 236 gefördert.

Die Strömungsrichtung der Düsenzuluft durch die Düsenzuluft-Verteilkanäle 236 ist in Fig. 7 durch Pfeile angegeben.

Aus einem Düsenzuluft-Verteilkanal 236 strömt die Düsenzuluft durch die Verteileröffnungen 246 in die Düsenvorkammer 248; wo sie durch die Leitrippen 264 zu dem Düsenkopf 256 geleitet wird, wobei die Strömungsgeschwindigkeit der Düsenzuluft aufgrund des sich verringernden Querschnitts der Düsenvorkammer 248 zunimmt.

Durch den Düsenkanal 257 in dem Düsenkopf 256 und die Austrittsöffnung 262 strömt die Düsenzuluft aus und bildet in der Durchtrittsöffnung 234 zwischen der oberen Blechschürze 212 und der unteren Blechschürze 210 der Abdeckung 208 einen sich von der Austrittsöffnung 262 aus mit einem Öffnungswinkel  $\delta$  (siehe Fig. 4) zu der unteren Blechschürze 210 hin erweiternden Luftstrahl 266 aus.

Die von in der Längsrichtung 134 aufeinanderfolgenden Düsenzuluft-Verteilkanälen 236 gespeisten Luftstrahlen 266 bilden zusammen einen Luftvorhang, der die Durchtrittsöffnung 234 über ihre gesamte Länge überstreicht.

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

Da die Länge des Düsenkanals 257 ein Mehrfaches der Breite der Austrittsöffnung 262 beträgt, stimmt die Mittelachse (genauer: Mittelebene) des Luftstrahls 266 im wesentlichen mit der Mittelachse 258 des Düsenkanals 257 überein.

Der Winkelabstand  $\alpha$  (siehe Fig. 4) zwischen der Mittelachse 258 und dem unteren Abschnitt 232 der oberen Blechschürze 212 in Bezug auf den Mittelpunkt (genauer: die Mittellinie) 267 der Austrittsöffnung 262 beträgt ungefähr  $45^\circ$ . Dieser Winkelabstand ist groß genug, um zu gewährleisten, daß sich der aus der Austrittsöffnung 262 austretende Luftstrahl 266 nicht aufgrund des Coanda-Effektes an den unteren Abschnitt 232 der oberen Blechschürze 212 anlegt, was die Ausrichtung des Luftstrahls 266 zu der unteren Blechschürze 210 hin stören und die Wirksamkeit des Luftstrahls 266 als die Durchtrittsöffnung 234 überstreichender Luftvorhang vermindern würde.

Der Winkelabstand  $\beta$  (siehe Fig. 4) zwischen der Mittelachse 258 und dem oberen Rand 222 des unteren Abschnitts 214 der unteren Blechschürze 210, an dem sich der obere Abschnitt 220 der unteren Blechschürze 210 an deren unteren Abschnitt 214 anschließt, in Bezug auf den Mittelpunkt 267 der Austrittsöffnung 262 beträgt mehr als  $15^\circ$ , so daß bei einem Strahlöffnungswinkel  $\delta$  von ungefähr  $30^\circ$  nur der vertikale untere Abschnitt 214 der unteren Blechschürze 210 von dem Luftstrahl 266 angeströmt wird.

Auf diese Weise wird erreicht, daß kein Bereich der unteren Blechschürze 210 von dem Luftstrahl 266 so steil angeströmt wird, daß Verwirbelungen entstehen, die zu unerwünschten

03.05.99

- 30 -

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

Strömungen in den Innenraum 200 des Kabinenanbaus 202 führen könnten.

Der von dem Gebläse 242 erzeugte Druck wird so eingestellt, daß die Ausströmgeschwindigkeit der Luft an der Austrittsöffnung 262 des Düsenkopfes 256 ungefähr 4 m/s beträgt, was deutlich höher ist als die mittlere Sinkgeschwindigkeit von ungefähr 0,5 m/s im Innenraum 116 der Spritzkabine 100.

Während eines Lackiervorgangs in der Spritzkabine 100 erzeugter Lack-Overspray, der durch Luftbewegungen in dem Innenraum 116 der Spritzkabine 100 in den Bereich der Abdeckung 208 gelangt, wird durch den Luftstrahl 266 von der Durchtrittsöffnung 234 weggeblasen und dadurch daran gehindert, in den Innenraum 200 des Kabinenanbaus 202 zu gelangen. Dadurch lagert sich im wesentlichen kein Overspray auf den Einbauten des Kabinenanbaus 202, insbesondere auf der Verfahrschiene 150 und auf den Energieführungsketten 190a, 190b ab, so daß die Funktion dieser Elemente nicht durch Overspray-Ablagerungen beeinträchtigt wird und eine Reinigung dieser Einbauten erst nach sehr langen Betriebsdauern erfolgen muß.

Neben dem Fernhalten von ungerichtet durch den Innenraum 116 der Spritzkabine 100 vagabundierendem Overspray ermöglicht es die vorstehend beschriebene Vorrichtung zum Fernhalten von Lack-Overspray auch, das Eindringen von sogenanntem dynamischem Overspray, d. h. von direkt auf die Durchtrittsöffnung 234 in der Abdeckung 208 zu gespritztem Lacknebel, in den Innenraum 200 des Kabinenanbaus 202 weitgehend zu verhindern.

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

Die aus dem Düsenkopf 256 austretende und den Luftstrahl 266 bildende Düsenluft wird zusammen mit der durch die Kabinendecke 120 aus dem Plenum 122 in den Innenraum 116 der Spritzkabine 100 gelangten Zuluft mittels der unterhalb des Gitters 118 angeordneten Abluftabsaugungseinrichtungen aus der Spritzkabine 100 abgesaugt.

Eine ausschnittsweise in Fig. 8 dargestellte zweite Ausführungsform einer Vorrichtung zum Fernhalten von Lack-Overspray von einem Anbau an eine Spritzkabine unterscheidet sich von der vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsform lediglich hinsichtlich der Ausgestaltung der Düsenzuluft-Verteilkanäle 236 und der Düsenvorkammern 248.

Wie aus Fig. 8 zu ersehen ist, weist ein Düsenzuluft-Verteilkanal 236 der zweiten Ausführungsform einen flacheren rechteckigen Querschnitt auf als ein (beispielsweise in Fig. 5 dargestellter) Düsenzuluft-Verteilkanal der ersten Ausführungsform.

Den Öffnungsgrad der Verteileröffnungen 246 an der Unterseite des Düsenzuluft-Verteilkanals 236 bestimmende Sperrschieber 250 der zweiten Ausführungsform können mittels einer an dem jeweiligen Sperrschieber 250 festgelegten Betätigungsstange 268, die eine mittels einer Dichtungsbuchse 270 abgedichtete Öffnung in der äußeren Außenwand 254 der Düsenvorkammer 248 durchsetzt, senkrecht zu der Längsrichtung 134 verschoben werden, um den Öffnungsgrad der jeweiligen Verteileröffnung 246 einzustellen.

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

Bei der zweiten Ausführungsform entfällt ferner die innere Außenwand 252, die bei der ersten Ausführungsform die Düsenvorkammer 248 zu der oberen Blechschürze 212 der Abdeckung 208 hin begrenzt. Vielmehr ist bei der zweiten Ausführungsform vorgesehen, daß die obere Blechschürze 212 der Abdeckung 208 selbst eine Begrenzungswand für die Düsenvorkammer 248 bildet. Dadurch ist es möglich, Material für die Ausbildung der Düsenvorkammer 248 einzusparen und die Düsenvorkammer 248 besonders platzsparend an der Abdeckung 208 anzubringen.

Eine Ausgestaltung der Vorrichtung zum Fernhalten von Lack-Overspray gemäß der zweiten Ausführungsform bietet sich daher insbesondere in solchen Fällen an, in denen eine bereits existierende Lackieranlage nachträglich mit einer Strömungserzeugungseinrichtung zum Erzeugen einer von der oberen Blechschürze 212 der Abdeckung 208 zu der unteren Blechschürze 210 der Abdeckung 208 gerichteten Luftströmung ausgestattet werden soll.

Im übrigen stimmt die zweite Ausführungsform einer Vorrichtung zum Fernhalten von Lack-Overspray hinsichtlich Aufbau und Funktion mit der ersten Ausführungsform überein, auf deren Beschreibung Bezug genommen wird.

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

## S C H U T Z A N S P R Ü C H E

1. Vorrichtung zum Fernhalten von in einem Lackierraum (116) erzeugten Lack-Overspray von einem Overspray-geschützten Raum (200), umfassend eine Abdeckung (208), die einen ersten Bereich (212) und einen zweiten Bereich (210) umfaßt, welche sich an einer Durchtrittsöffnung (234) zwischen dem Lackierraum (116) und dem Overspray-geschützten Raum (200) gegenüberstehen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Vorrichtung eine Strömungserzeugungseinrichtung zum Erzeugen einer von dem ersten Bereich (212) der Abdeckung (208) über die Durchtrittsöffnung (234) zu dem zweiten Bereich (210) der Abdeckung (208) gerichteten Luftströmung umfaßt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mittels der Strömungserzeugungseinrichtung eine im wesentlichen turbulenzfreie Luftströmung erzeugbar ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungserzeugungseinrichtung und der zweite Bereich (210) der Abdeckung (208) so relativ zueinander angeordnet und ausgerichtet sind, daß der zweite Bereich (210) der Abdeckung (208) von der Luftströmung im wesentlichen parallel zu dessen Oberfläche angeströmt wird.

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungserzeugungseinrichtung eine Düse (256) zur Erzeugung eines Luftstrahls (266) umfaßt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß mittels der Strömungserzeugungseinrichtung eine Strömungsgeschwindigkeit der Düsenluft an einer Austrittsöffnung (262) der Düse (256) von mindestens ungefähr 2 m/s, vorzugsweise mindestens ungefähr 3 m/s, erzeugbar ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse (256) so relativ zu dem zweiten Bereich (210) der Abdeckung (208) ausgerichtet ist, daß die Mittelachse (258) des mittels der Düse (256) erzeugten Luftstrahls (266) den zweiten Bereich (210) der Abdeckung (208) so schneidet, daß die Mittelachse (258) und die Oberflächennormale des zweiten Bereichs (210) der Abdeckung (208) am Schnittpunkt einen Winkel von mindestens ungefähr 45°, vorzugsweise von mindestens ungefähr 70°, insbesondere von mindestens ungefähr 80°, miteinander einschließen.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse (256) und der erste Bereich (212) der Abdeckung (208) so relativ zueinander angeordnet sind, daß der Winkelabstand zwischen der Mittelachse (258) des mittels der Düse (256) erzeugten Luftstrahls (266) und dem Luftstrahl (266) zugewandten Abschnitten (232) des ersten Bereichs (212) der Abdeckung (208) in

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

Bezug auf den Mittelpunkt (267) einer Austrittsöffnung (262) der Düse (256) mindestens ungefähr 30°, vorzugsweise mindestens ungefähr 45°, beträgt.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse (256) einen zu einer Austrittsöffnung (262) der Düse (256) führenden Düsenkanal (257) mit im wesentlichen konstantem Querschnitt aufweist und daß die Länge des Düsenkanals (257) mindestens das Dreifache, vorzugsweise mindestens das Fünffache, der Breite der Austrittsöffnung (262) beträgt.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungserzeugungseinrichtung eine Düsenvorkammer (248) mit zu der Düse (256) hin abnehmendem Querschnitt umfaßt.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungserzeugungseinrichtung eine Düsenvorkammer (248) mit darin angeordneten Luftleitrippen (264) umfaßt.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungserzeugungseinrichtung eine Düsenvorkammer (248) umfaßt und der ersten Bereich (212) der Abdeckung (208) eine Begrenzungswand der Düsenvorkammer (248) bildet.

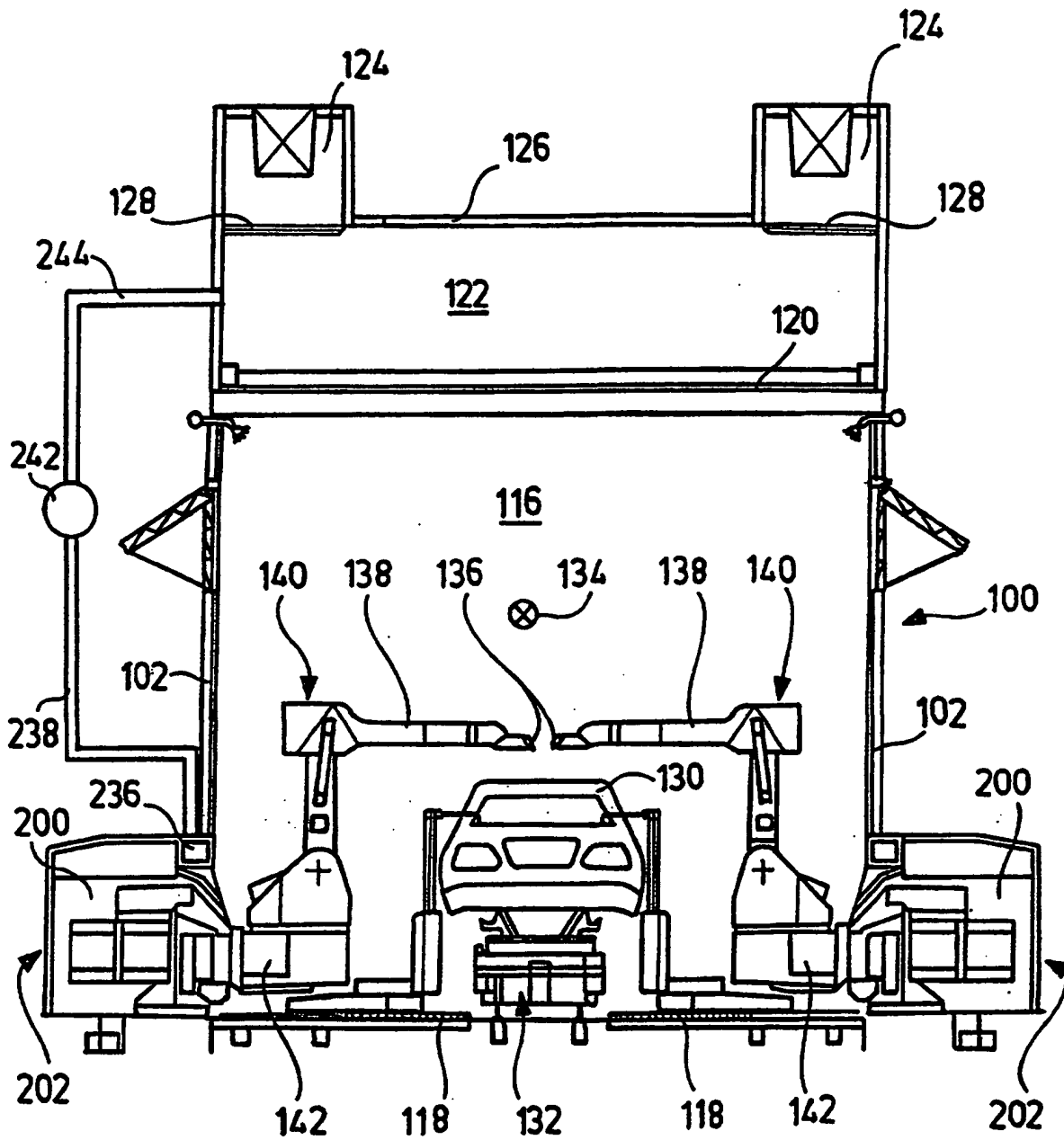
A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

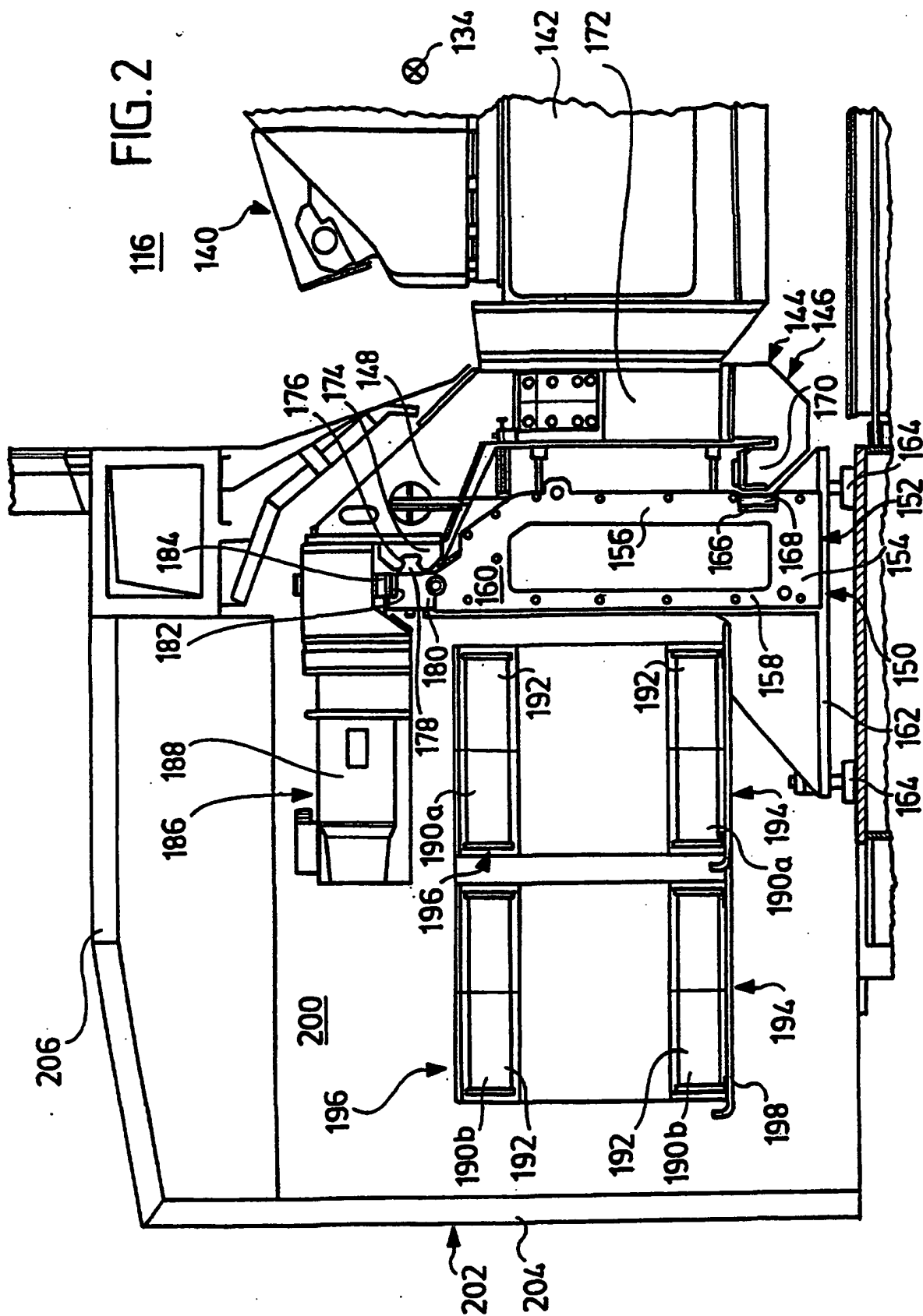
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungserzeugungseinrichtung eine Düsenzuluftleitung (238, 244) mit einem Gebläse (242) umfaßt.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungserzeugungseinrichtung ein Zuluftfilter zum Filtrieren der der Düse zugeführten Luft umfaßt.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungserzeugungseinrichtung eine Düsenzuluftleitung (238, 244) umfaßt, durch die der Düse (256) aus einer Raumlufzufuhr des Lackierraums (116) abgezweigte Luft zuführbar ist.
15. Führungseinrichtung zur Führung einer in einem Lackier-  
raum (116) angeordneten, beweglichen Arbeitsvorrichtung,  
insbesondere eines Spritzroboters (140), umfassend einen  
Overspray-geschützten Raum (200), ein in dem Overspray-  
geschützten Raum (200) angeordnetes Führungsmittel und  
eine Vorrichtung zum Fernhalten von in dem Lackierraum  
(116) erzeugtem Lack-Overspray von dem Overspray-ge-  
schützten Raum (200) nach einem der Ansprüche 1 bis 14,  
wobei die Arbeitsvorrichtung ein die Durchtrittsöffnung  
(234) zwischen dem Lackierraum (116) und dem Overspray-  
geschützten Raum (200) durchgreifendes Führungsteil  
(148) umfaßt, das an dem Führungsmittel geführt ist.

A 55 026 f  
30. April 1999  
f-262

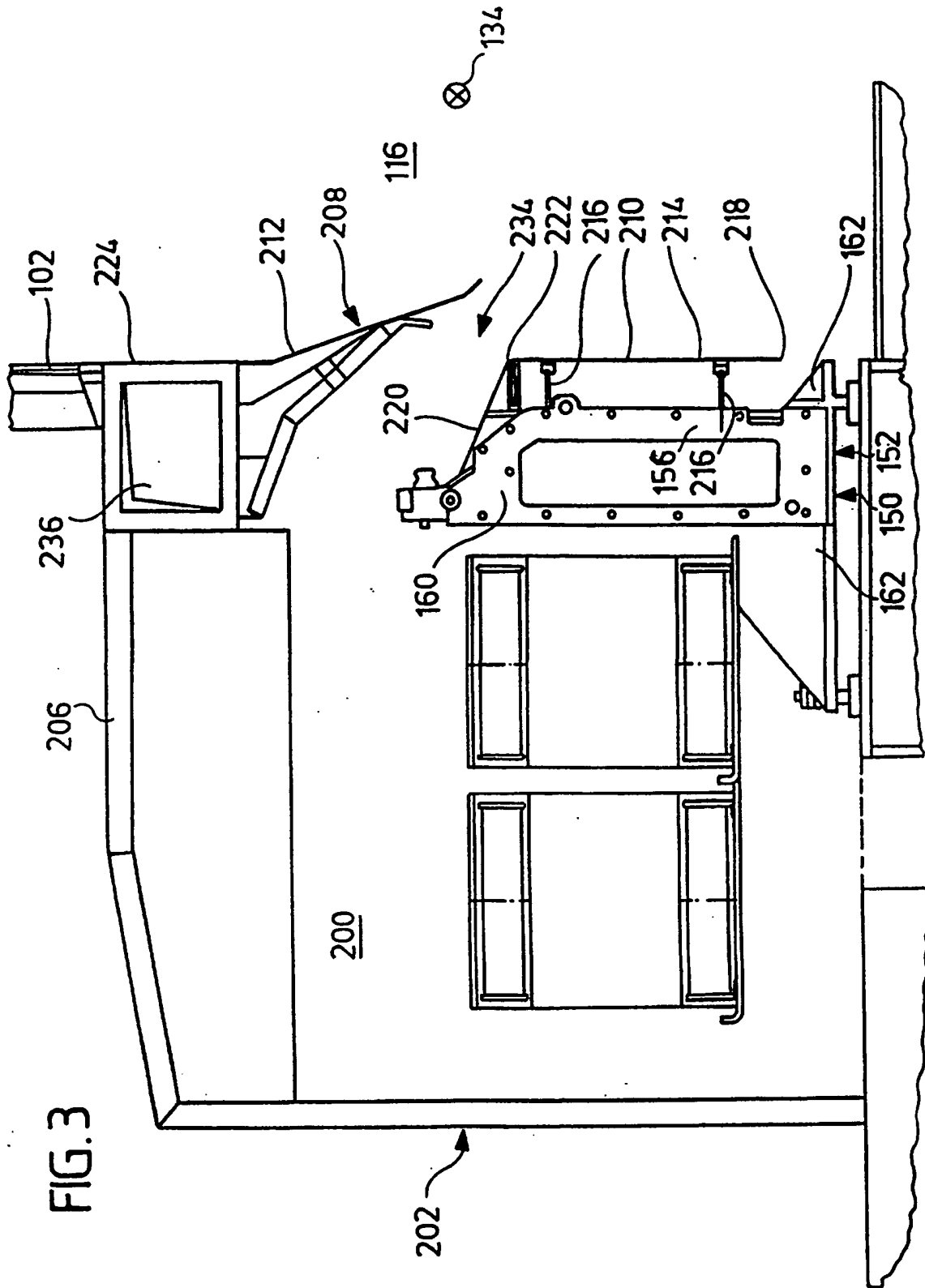
16. Führungseinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsmittel als eine sich in einer Längsrichtung (134) erstreckende Führungsschiene (150) und die Durchtrittsöffnung (234) in der Abdeckung (208) als ein sich parallel zu der Längsrichtung (134) erstreckender Spalt ausgebildet ist.
17. Führungseinrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungserzeugungseinrichtung eine Düse (256) umfaßt und daß ein Luftstrom durch die Düse (256) in Abhängigkeit von der Lage des Führungsteils (148) der Arbeitsvorrichtung relativ zu der Düse (256) steuerbar ist.
18. Führungseinrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungserzeugungseinrichtung mehrere Düsen (256) umfaßt und der Luftstrom durch die Düsen (256) so steuerbar ist, daß der Luftstrom durch eine Düse gesperrt wird, wenn sich das Führungsteil (148) der Arbeitsvorrichtung in dem von dem Luftstrom durch die betreffende Düse erfaßten Bereich der Durchtrittsöffnung (234) befindet.

FIG. 1

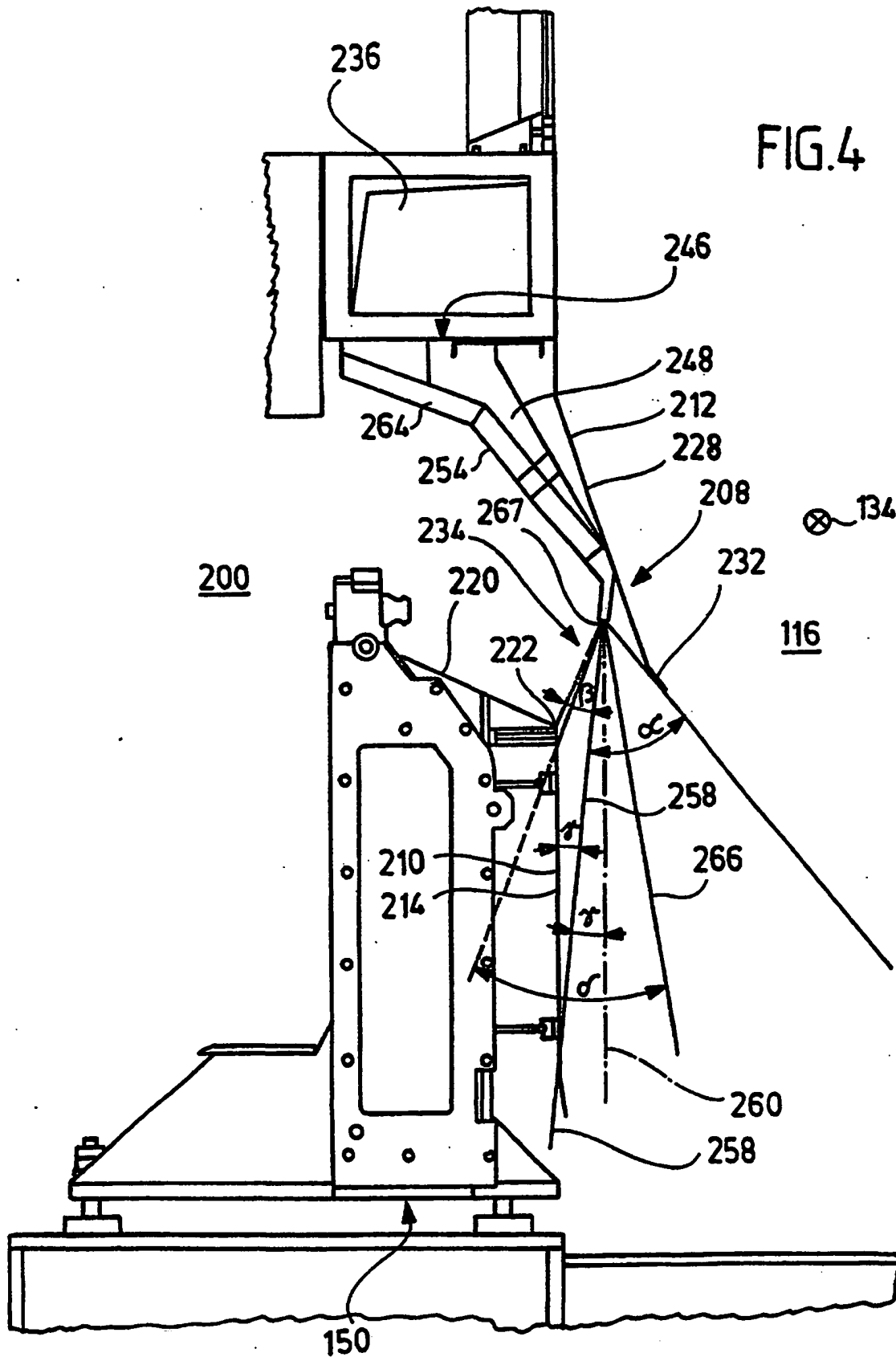


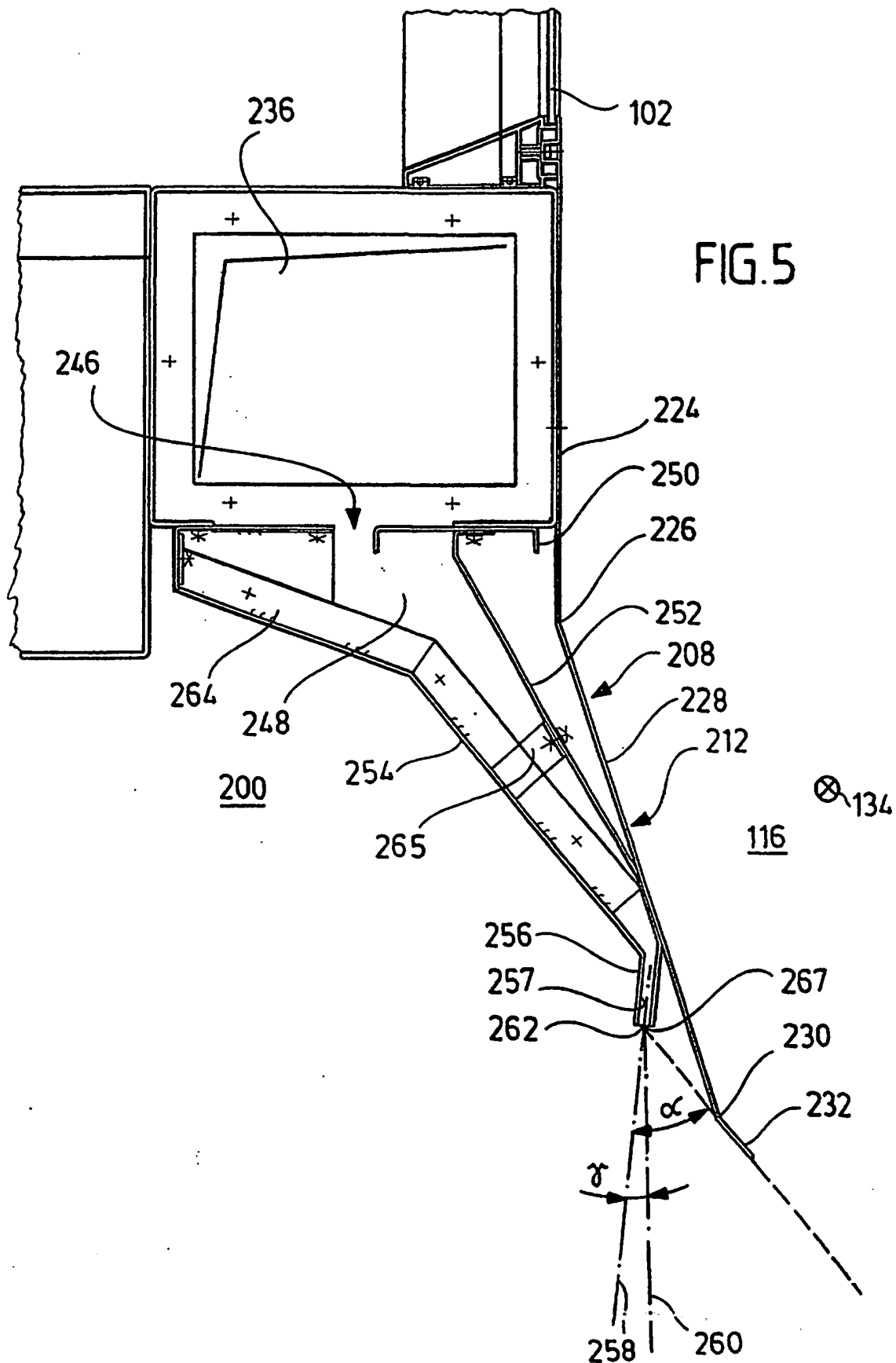


03.05.99



03-05-99





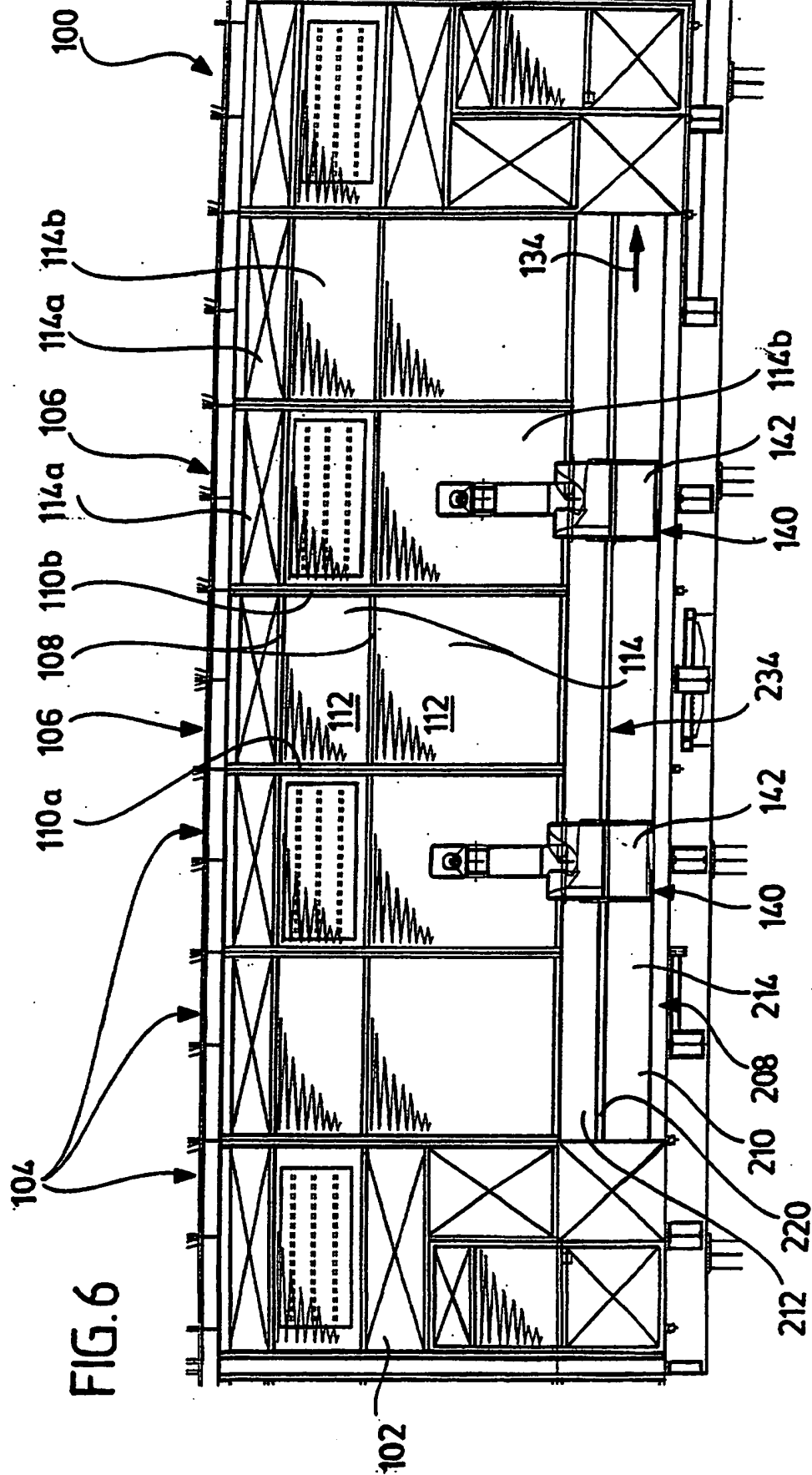


FIG. 7

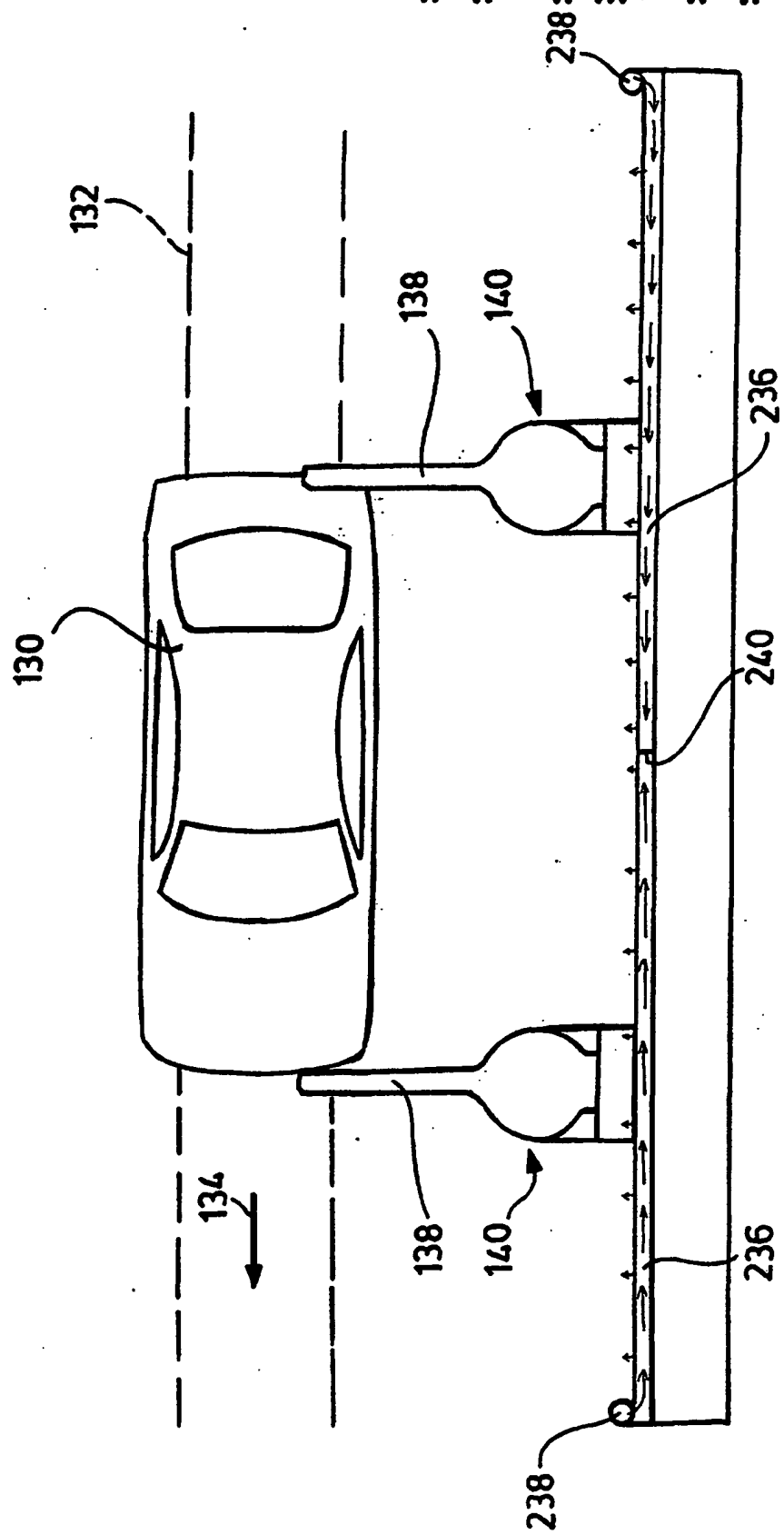


FIG.8



**A 55 026 f.**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**